



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE UNB PLANALTINA
CIÊNCIAS NATURAIS**

EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE FÍSICA EM ELETROESTÁTICA PARA 9º ANO

Autor: Diego Moreira Ximenes

Orientador: Franco de Salles Porto

Planaltina-DF, 2016



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE UNB PLANALTINA
CIÊNCIAS NATURAIS**

A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE FÍSICA EM ELETROESTÁTICA PARA 9º ANO.

Autor: Diego Moreira Ximenes

Orientador: Franco de Salles Porto

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Examinadora, como exigência parcial para a obtenção de título de Licenciado do Curso de Licenciatura em Ciências Naturais, da Faculdade UnB Planaltina, sob a orientação do Professor Franco de Salles Porto.

Planaltina-DF, 2016

Dedicatória

Dedico aos meus pais, minha esposa e meus amigos que me proporcionaram todo o apoio necessário durante minha formação pessoal e acadêmica.

Agradecimentos

Aos meus pais pela dedicação, carinho e cuidado que sempre tiveram comigo;

Ao Professor Franco Salles Porto que me acompanhou durante a pesquisa;

A minha esposa Maria Jaqueline Moreira;

Aos meus grandes amigos, André Gonzaga, Lucas Diolindo, Mauro Augusto e Washington Matias.

Resumo

A experimentação é um caminho que proporciona alicerces para a motivação e o interesse em disciplinas que envolvem as ciências, por este fato é importante ser praticada e desenvolvida nas escolas. Esta pesquisa busca analisar como a experimentação influencia no ensino e na aprendizagem de ciências naturais na vertente de Eletricidade. A metodologia foi de natureza qualitativa, baseada em um minicurso que utilizou como instrumentos e ferramentas ensaios experimentais, demonstrações e modelagem e foi ministrado à estudantes de turmas de 9º ano do Ensino Fundamental do Centro Educacional Taquara. Verificou que o uso de experimentos durante as aulas de ciências naturais podem influenciar no ensino e potencializar a aprendizagem da disciplina tratada.

Palavras chaves: Experimentação, Ensino de Física, Eletromagnetismo no Ensino fundamental.

1. Introdução

Muitos estudantes de várias turmas do ensino fundamental – séries finais distribuídos por diversas escolas do Brasil – possuem dificuldades de aprendizagem em assuntos relacionados à física e os professores também enfrentam grandes barreiras em ensinar física, pois os conteúdos na visão dos estudantes são abstratos além de exigir conhecimentos em matemática, como afirma Melo:

No que se refere ao ensino de ciências, mais especificamente ao de física, verificou-se um enfoque exageradamente direcionado aos aspectos formas, que promovem intensa aplicação de equações, sem uma devida significação dos conceitos. Nesse contexto, a aprendizagem ganha uma conotação mecânica. O aluno acaba dedicando mais importância à memorização das formulas do que as ideias, aos conceitos ficam em segundo plano. (MELO, 2011, p.29).

No entanto existem diversos métodos que auxiliam o ensino de física, como jogos, modelagens e experimentos simples, de fácil obtenção e baixo custo, porém essas ferramentas não são conhecidas ou não são utilizadas por muitos professores, assim dificultando o processo de estimular a curiosidade e a percepção dos alunos a respeito da importância da física no seu cotidiano. “A maior parte dos professores não realizam atividade experimentais por que

acredita que são muito trabalhosas, exigem tempo excessivo, espaço e matérias específicos”. (SANTOS et al, 2004, p.1).

A matéria física na concepção de muitos estudantes possui o estereótipo de ser uma disciplina dura, complicada e chata, no qual o aluno precisa de dedicação e horas de estudos para obter a aprovação, sendo este fator justificado pelo fato que o ensino de física muitas vezes não é contextualizado com a realidade e a necessidade dos estudantes, e ser baseado na repetição constante de exercícios, assim desmotivando-os como afirma Labarú (apud ADELMAN; TAYLOR 1983) “Os educadores sabem, por experiência, que o aluno motivado a aprender pode chegar a resultados surpreendentes, enquanto o desmotivado apresentará rendimento abaixo de sua capacidade”. Dessa forma é dever do professor buscar recursos didáticos capazes de motivar o aluno a se interessar nessa ciência e é o papel da experimentação buscar aguçar a curiosidade e o interesse do estudante em aprender física ou outras disciplinas científicas.

A motivação pode originar por diversas vertentes, ela pode surgir espontaneamente no estudante, por estímulo de colegas pais ou pelo professor, de acordo com Guimarães (2001), a motivação divide-se em duas categorias conceituais, são elas a motivação extrínseca e intrínseca, a primeira emerge a partir de um estímulo externo como uma recompensa (aprovação, reconhecimento) e a segunda surge através do próprio interesse e gosto do indivíduo.

2. Justificativa

A experimentação no ensino de física é um tema muito importante quando voltado para o ensino e aprendizagem de ciências naturais, principalmente em turmas de 9º ano do Ensino Fundamental, pois é neste momento que os estudantes têm os primeiros contatos com a disciplina de física. O tema proposto foi motivado pela necessidade de buscar e analisar formas e métodos que se diferenciam do modelo de ensino tradicional, pois este traz ineficiência no ensino e principalmente na aprendizagem de física.

3. Problema da pesquisa

A pesquisa tem como principal problemática a influencia da experimentação que envolve matérias de baixo custo em sala de aula na disciplina de Ciências Naturais, vertente eletrostática, oferecido a turmas de 9º do ensino fundamental e compreender meios de utilização desta ferramenta que diversifique o processo de ensino e aprendizagem.

4. Referencial teórico

A experimentação surgiu nas escolas com o intuito de relacionar os conteúdos vistos na teoria à prática, pois foi constatado que os estudantes não sabiam relacionar os temas tratados em sala de aula ao cotidiano e aplicá-los no contexto científico. “A origem do trabalho experimental nas escolas foi, há mais de cem anos, influenciada pelo trabalho experimental que era desenvolvido nas universidades. Tinha por objetivo melhorar a aprendizagem do conteúdo científico, porque os alunos aprendiam os conteúdos, mas não sabiam aplicá-los”. (GALIAZZI et al, 2001, p. 249).

Atualmente o ensino de física é voltado para a memorização de fórmulas e repetições de exercícios, sendo tratado pelo professor de modo abstrato com uma alta complexidade para os estudantes de ensino fundamental. É neste momento que ocorre o primeiro contato com a física na escola, assim contribuindo para uma percepção negativa a respeito da disciplina, proporcionando futuramente, principalmente no ensino médio a desmotivação para a aprendizagem de física. “apesar da importância da atividade experimental na educação científica, a ciência continua sendo apresentada na maior parte das vezes, apenas através de fórmulas, definições, exercícios padronizados”. (SANTOS et al, 2004, p.1).

Conteúdos de física trabalhados de forma abstratas, ou num grau de complexidade excessiva para o nível de entendimento dos alunos, contribui para criar um estado de espírito negativo em relação a ciências em geral e conseqüentemente esvaziando os cursos de licenciatura e bacharelado. (MENEGOTTO; FILHO, 2008, p.298).

Conforme os PCN's de Ciências naturais é papel do professor utilizar meios que possibilitam aguçar o interesse dos estudantes, com auxílio de ferramentas lúdicas:

É o professor quem tem condições de orientar métodos ativos, com a utilização de observações, experimentações, jogos, diferentes fontes textuais para obter e comparar informações a fim de despertar o interesse dos estudantes pelos conteúdos e conferirem sentidos à natureza e à ciência que não são possíveis ao se estudar Ciências Naturais somente em um livro. (BRASIL, 1998, p.27).

Segundo Araújo e Abib (2003), as metodologias experimentais possuem naturezas investigativas, demonstrativas e de verificação de teorias, que proporcionam a formação de um ambiente adequado para o ensino e a aprendizagem dos conceitos científicos, valorizando os conhecimentos prévios dos estudantes. Assim prendendo a atenção e evitando a desmotivação a respeito da disciplina.

Entretanto, a experimentação em física têm o intuito de romper os paradigmas a respeito das dificuldades encontradas no ensino e na aprendizagem de física, tendo com papel principal, a estimulação da curiosidade e da investigação de princípios relacionas as ciências em geral.

Com isso, o aluno permanece com sua atenção voltada para o aprendizado da teoria e ao seu uso na interação com a realidade, deixando de se preocupar com o funcionamento e a operação do equipamento, e não se esquecendo do objetivo primário da atividade empírica que se mantém ligada ao conteúdo estudado ou a estudar. Logo, os equipamentos e experimentos de baixo custo, por serem simples, são também fáceis de compreender; isto permite que o sujeito fique motivado e concentrado, prioritariamente, na relação teoria e observação e na aplicação conceitual, e não em aprender o funcionamento ou a operação do equipamento. (LABARÚ et al, 2008, p.171).

Atividades experimentais utilizadas de formas construtivas, visando demonstrar para os estudantes as ocorrências de fenômenos físicos, auxiliam na superação das dificuldades em aprender física, sendo um método oposto às aulas tradicionais, auxiliando no entendimento conhecimentos não assimiladas apenas pelo livro didático.

O uso de atividades com estratégias de ensino de física tem sido apontado por professores e alunos com umas das maneiras mais frutíferas de se minimizar as dificuldades de se aprender e de se ensinar física de modo significativo e consistente. (ARAÚJO; ABIB apud MORAES, 2003, p.176).

A experimentação pode formar estudantes autônomos e críticos, criando seus próprios habilidades e métodos de investigação, pois os alunos podem observar, analisar e manusear os fenômenos físicos, formando suas próprias conclusões, assim consolidando como um sujeito investigativo. “Os alunos em situação de experimentação com caráter investigativo, têm os seus próprios “métodos” de proceder diante do fenômeno e, com eles, suas próprias concepções e organicidade sobre o referido fenômeno”. (PACHECO, 1997, p.10).

5.0. Objetivo Geral

Para este trabalho temos como objetivo geral compreender como a experimentação no ensino de física pode influenciar a aprendizagem de eletroestática dos alunos do 9º ano do ensino fundamental em uma escola pública.

5.1. Objetivos Específicos

- Compreender a importância do uso de experimentos nas Escolas;
- Observar e identificar as principais dificuldades dos alunos na aprendizagem em conteúdos em eletricidade;
- Investigar estratégias e metodologias utilizadas pelos professores de física no processo de relação da realidade dos alunos aos conteúdos de física;
- Coletar informações e dados para o desenvolvimento do projeto.
- Verificar a aprendizagem dos alunos a respeito dos conteúdos de eletroestática usando experimentos.

6. Metodologia

Na presente pesquisa foi adotado o método de natureza qualitativa, pois o intuito foi compreender se a utilização de experimentos pode influenciar na aprendizagem e no ensino na disciplina de Ciências Naturais em turmas de 9º

do Ensino fundamental nos conteúdos de física na vertente de eletroestática, Como afirma Uwe Flick (2008), esse tipo de pesquisa busca abordar o mundo “lá fora” e entender, descrever, e às vezes explicar os fenômenos sociais “de dentro”, de diversas maneiras diferentes como analisar experiências de indivíduos ou grupos, examinar interações e comunicações que estejam se desenvolvendo e também investigar documentos ou traços semelhantes de experiências ou interações.

A instituição de ensino que participou da pesquisa foi o Centro Educacional Taquara, localizada em Planaltina-DF, está foi escolhida aleatoriamente dentre as existentes na Região Administrativa de Planaltina-DF.

O procedimento metodológico para obter informações e dados será por meio de reflexões sobre o tema que busca a história, características e o contexto do ensino de física além do perfil dos estudantes e docentes da escola pesquisada.

A pesquisa foi gerada a partir de um minicurso aplicado aos estudantes com o tema gerador “Eletroestática no Ensino Fundamental”. Para coletar informações dos alunos e dos professores sobre o processo de ensino e aprendizagem relacionado ao conteúdo de física, foi elaborado dois questionário para os estudantes (anexo 01 e 02) e uma entrevista gravada que ocorreu apenas com o professor da disciplina tratada. O áudio foi gravado, decodificado e arquivado.

O minicurso foi desenvolvido em duas turmas do 9º do ensino fundamental II, tendo carga horária de 4 horas aulas. Englobam nas atividades desempenhadas observações e discussão de fenômenos físicos que envolvem o tema da proposta e pratica através de experimentos simples por parte dos estudantes e intervenção por parte do aplicador do minicurso.

O questionário teve caráter semiestruturado, pois segundo Manzini (1990/1991, p.154), “Na entrevista semiestruturado, a resposta não está condicionada a uma padronização de alternativas formuladas pelo pesquisador como ocorre na entrevista de forma rígida”. Dessa maneira evita-se a condução de considerações pré-estabelecidas e a padronização de questões.

Posterior ao minicurso e o questionário, foi aplicado aos estudantes o pós-teste composto por três questões, tendo o objetivo aferir os conhecimentos básicos sobre o tema do minicurso “Eletroestática no Ensino Fundamental”.

7. Procedimentos do minicurso

O minicurso foi ministrado em duas turmas de 9º ano, do Centro Educacional Taquara, no qual participaram 40 estudantes, sendo vinte do 9º ano A e vinte do 9º ano B, tendo duração de duas horas/aulas em cada turma.

As turmas foram divididas em quatro grupos de cinco estudantes, sendo que foram disponibilizadas materiais para serem realizados os experimentos e posteriormente proporcionar um ambiente para a discussão do fenômeno observado. Esses procedimentos foram divididos em cinco momentos sendo:

Primeiro momento: cada grupo realizou os **dois experimentos** e observaram os fenômenos;

Os experimentos desenvolvidos nesse momento foram os eletroscópios simples, e o segundo foi o “cabo de guerra elétrico”. (roteiros dos experimentos em anexo 03 e 04).

Segundo momento: cada integrante dos grupos discutiram entre si;

Neste momento houve discussões entre os integrantes do grupo sobre os fenômenos observados durante a experimentação. Cada integrante buscou uma teoria que explicasse o fenômeno.

Terceiro momento: foi aberto um tempo para a discussão entre os grupos;

Nesse momento cada grupo expôs as conclusões dos fenômenos observados nos experimentos, confrontando as teorias dos outros grupos.

Quarto momento: nesse momento ocorreu a intervenção do ministrante;

Esse momento ocorreu simultaneamente com o terceiro momento, sendo que o ministrante buscou confrontar através de perguntas as teorias dos estudantes, e nortear a discussão.

Quinto momento: aplicação e avaliação da aprendizagem dos estudantes com o questionário. (anexo 01 e 02).

8. Análise de dados

As respostas obtidas através do questionário (anexo 1 e 2) aplicado aos alunos foram analisados de acordo com as seguintes categorias abaixo:

- Interesse por aulas experimentais;
- Clareza do conteúdo;
- Relação entre os conteúdos e as atividades;
- Interesse por aulas experimentais;
- Experimentação com facilitador da aprendizagem;
- Gosto por física por meio de atividades práticas;
- Conhecimentos prévios de eletroestática;

I- Interesse por aulas experimentais:

Da amostra de estudantes obtidas na pesquisa foi constatado que 24 estudantes falaram que aulas experimentais estimulam seu interesse pela disciplina e 16 afirmam que estimulam pouco.

II- Clareza do conteúdo;

Trinta e quatro estudantes afirmaram que o ministrante apresentou o conteúdo com clareza, quatro parcialmente e duas afirmaram que o conteúdo foi ministrado sem clareza.

III- Relação entre os conteúdos e atividades;

Trinta e seis estudantes dizem que o ministrante alinhou o assunto da aula com as atividades experimentais e quatro parcialmente.

IV- Interesse por aulas experimentais;

Vinte e seis estudantes afirmam que atividades experimentais despertaram seu interesse em estudar o aprender física e quatorze afirmaram que estimulam pouco.

V- Experimentação como facilitador da aprendizagem;

Trinta e seis estudante acreditam que a utilização de experimentos facilitam a aprendizagem em física e 4 estudantes afirmam que influenciam pouco.

VI- Gosto por física através atividades práticas;

Trinta e oito estudantes afirmam que gostaram de estudar com atividades experimentais e duas gastaram pouco.

VII- Conhecimentos prévios de eletroestática;

A respeito do conteúdo, doze estudantes afirmam que já possuíam conhecimentos prévios sobre o tema, vinte e dois sabiam pouco e seis desconhecia o assunto.

Além das questões fechadas também foram tabulados duas questões abertas.

Pontos positivos na visão dos estudantes:

Alunos 1: “gostei da aula porque foi diferente e o professor explicou bem o conteúdo”.

Aluno 2: “ a aula foi diferente e aprendi mais e também nos divertimos muitos”.

Aluno 3: “ficou mais fácil de entender e é interessante e nós nos divertimos muitos com experimentos”.

Aluno 4: “o experimentos ajudou a entender mais o conteúdo”.

Alunos 5: “eu gostei de todos os experimentos, eu não achei que a aula foi ruim, mas sim ótima”.

Pontos negativos na visão dos estudantes:

Alunos 6: “demorei para entender o experimento”.

Aluno 7: “Para entender o conteúdo foi um pouco difícil”.

Aluno: 8 “Tive dificuldades para entender o experimento”.

Pós teste

O pós-teste foi composto por três questões subjetivas à respeito dos conceitos básicos. (segue em anexo 02):

- Entendimento sobre cargas elétricas;

Todos os estudantes tiveram respostas satisfatórias

Aluno 1: “as cargas elétricas são propriedades da matéria que são divididas em prótons positivas, elétrons cargas negativas e nêutrons cargas neutro”.

- Conceito de eletrização;

O conceito de eletrização não foi assimilado pela maioria os estudantes de forma significativa, trinta e um estudantes tiveram assimilação efetiva desse conceito enquanto nove não obtiveram o mesmo resultado.

Aluno 13: “um objeto está eletrizado quando tem cargas predominantes positivas ou negativas. Eletrização por contato é quando um objeto é atritado

com outro e um deles transfere elétrons para o outro. E eletrização por indução e quando tem um objeto eletrizado é esse objetos e aproxima de outro neutro induzindo uma separação de cargas”.

Alunos 24: “contato é quando você passa o balão no cabelo”.

- Conceito de força elétrica;

Todos os estudantes obtiveram resultados positivos, conseguindo assimilar o conceito de força elétrica.

Aluno 31: “força elétrica é uma força tanto de atração quando de repulsão”.

Aluno 37: “força elétrica é uma força que pode atrair ou repelir”.

Aluno 38: “força elétrica é quando tem uma força de atração ou repulsão ocasionadas por uma diferença de cargas, cargas positivas atrai negativas e cargas iguais se repelem”.

Considerações dos dados coletados dos estudantes

Os dados apontam que aulas experimentais despertam interesse na maioria dos alunos durante as aulas de ciências naturais na vertente eletroestática, mas alguns alunos tiveram dificuldades para entender os experimentos, porém os dados demonstra que a intervenção do ministrante foi clara e relacionando o conteúdos da aula com os experimentos ajudando os alunos a compreender melhor os assuntos sobre eletroestática .

Segundo os alunos a aula pratica foi divertida e que os experimentos facilitam a aprendizagem na vertente eletroestática e a aprendizagem também foi facilitada devido a maioria dos alunos possuir algum conhecimento prévio sobre assunto.

Entrevista com professor de ciência naturais

Dê acordo com a entrevista realizada com o professor de ciências as respostas foram analisadas da seguinte forma:

- Formação do professor;
- Experiência do professor;
- Dificuldades do professor em lecionar conteúdos de física;

- Dificuldades dos alunos em relação a disciplina física;
- Utilização de experimentos em sala de aula;

I- Formação do professor:

“Sou formada em Ciências Físicas e Biológicas licenciatura curta e Plenificação em Biologia há 20 anos, me formei em 1995.”

II- Experiência do professor:

“Somando são ao todo 22 anos e meio de magistério. Estou nesta escola rural a um ano e meio. Dei aulas para educação infantil e Matemática/ Biologia para ensino Médio. Mas a maior parte foi para o ensino fundamental 2.”

III- Dificuldades do professor em lecionar física:

“Acho que não tive uma boa formação nesta área. Não simpatizo muito com essa parte da Ciência. Gosto muito de Biologia e Química, pois tive ótimos professores. Já em Física é preciso ter paciência e descobrir mais experimentos e técnicas para deixar as aulas interessantes. E sinceramente, é muito conteúdo no currículo e não dá tempo de ver tudo. Assim eu acabo não me aperfeiçoando nestes conteúdos”.

IV- Dificuldades dos alunos em relação à disciplina física:

“Acho que em Física no 9º ano, os alunos têm muitas dificuldades. Tem preguiça de pensar, tem dificuldade nas operações de matemática, não sabem bem trabalhar com frações e números decimais.”

V- Utilização de experimentos em sala de aula:

“Gosto de uma aula dinâmica, uso slides, vídeos, laboratório de informática, as vezes dramatização com a parte teórica, as vezes fazemos experimentos. Mas falta materiais didáticos na escola, sala de laboratório Não acho tão acessível os materiais necessários para certos experimentos. Os mais simples eu faço: Verificar tempo, velocidade e atrito com carrinho de brinquedo, ou apostando

corrida na quadra com os alunos. Fazemos experimentos sobre trajetória, inércia com carrinhos e bonecos de brinquedo.”

Considerações da entrevista

O professor possui vários anos de experiência na docência em vários ramos das ciências exatas, sendo aproximadamente 20 anos de sala de aula, entretanto, a pesquisa aponta problemas de formação, pois o professor pesquisado afirma que possui dificuldades e barreiras em ministrar temas que envolvem conteúdos de física para o 9º ano que ainda não conseguiu superar, mesmo utilizando vários recursos didáticos, inclusive a experimentação.

Em relação à experimentação, o professor confirma que utiliza, portanto, acredita que para a construção de projetos para aulas prática consomem muito tempo e os materiais não são acessíveis. Entretanto o professor costuma utilizar métodos diversos em suas aulas como dramatização, recursos audiovisuais, buscando sempre aulas dinâmicas de forma a entreter os estudantes. Quando se trata das aulas de eletrostática ele não faz uso de experimentos, pois acredita ser difícil, possui necessidade de materiais específicos, que segundo ele é de difícil acesso.

Em relação aos estudantes o professor aponta que há falta de interesse e principalmente uma base consolidada em matemática, pois este fator dificulta muito o processo de ensino e aprendizagem.

Considerações finais

A experimentação serve de referência como novas alternativas de ensino, pois proporcionam novas experiências para os estudantes com propostas de atividades práticas. Durante o decorrer da pesquisa, foi notado que os estudantes participam das aulas práticas com a utilização de experimentação com outros olhos, assim encarando a aula de física como uma atividade prazerosa, já para o professor é uma alternativa que facilita o ensino, e o educador não tem o papel de detentor do conhecimento mais sim um mediador.

O método experimental no Ensino Física na vertente de eletrostática no Ensino Fundamental (especificamente em turmas de 9ºano) proporcionam

quebras de paradigmas e barreiras além de despertam a curiosidade, instigando o interesse.

O ensino nessa vertente sofre diversas barreiras, como falta de infraestrutura básica além daquelas que foram observadas na escola que foi realizada a pesquisa, dificuldades de métodos de ensino, além da “dificuldade cumulativa” por parte dos estudantes ocasionado pelo fator que a disciplina de física tem uma de suas principais ferramentas a matemática.

Entretanto, foi apontado pelo estudo que a experimentação na escola pesquisada funciona de forma parcialmente, isso é justificado pelo fato de o professor da disciplina de ciências naturais não ter familiaridade com a experimentação na vertente de ensino eletrostática, além de considerar que a experimentação necessita de matéria de difícil obtenção.

A alternativa para superar as barreiras proposta pela pesquisa com a utilização de experimento feitos com matérias de baixo custo, estes objetos supriram os impasse negativos da escola e proporcionaram uma aula divertida, participativa com caráter investigativo é de fato eficiente, influenciando positivamente.

Referencia bibliográfica

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)**,1998.

FLICK,Uwe; **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3º edição. Porto Alegre: Artmed, 2009.

GALIAZZI, et al; **Objetivos das atividades experimentais no ensino médio**: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. In Ciência & Educação, v.7, n.2, p.249-263, 2001.

GUIMARÃES, S.E.R. Motivação intrínseca, extrínseca e o uso de recompensas em sala de aula. In: BZUNECK, J. A.;BORUCHOVITCH, E. **A Motivação do aluno**. Petrópolis: Editora Vozes, p.37-57, 2001^a.

LABURÚ, Carlos Eduardo. **Fundamentos para um experimento cativante**. In Cad. Bras. Ens. Fís., v. 23, n. 3: p. 382-404, dez. 2006.

LABARÚ, et al; **Laboratório caseiro pára-raios**: um experimento simples e de baixo custo para a eletrostática. In Cad. Bras. Ens. Fís., v. 25, n. 1: p. 168-182, abr. 2008

MANZINI, E. J. **A entrevista na pesquisa social**. Didática, São Paulo, v. 26/27, p. 149-158, 1990/1991.

Menegotto, Jose Carlos e Filho, João Bernardes da Rocha. **Atitudes de estudantes do ensino médio em relação à disciplina de Física**. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 7 N°2 (2008)

MELO, Marcos, Gervânio de Azedo. **A física no ensino fundamental utilizando o jogo educativo “viajando pelo universo”**. 2011.

Pacheco,Décio . **A Experimentação no Ensino de Ciências**. In ciência e ensino, 1997.

SANTOS, et al; **Atividades experimentais de baixo custo como estratégia de construção da autonomia dos professores de física: uma experiência em formação continuada**. Instituto de Física, 2004.

VILLANI, A. **Reflexões sobre o Ensino de Física no Brasil**. Revista de Ensino de Física. v. 6, p. 9, 1984.

ANEXOS

ANEXO 01: Pós Teste

Nome: _____

Série EM: _____

1) O que você entende sobre cargas elétricas?

2) Explique o que é eletrização? Qual é diferença entre eletrização por contato e por indução?

3) O que é força elétrica ?

ANEXO 02: Questionário Opinativo

Sexo: () Masculino () Feminino Série EM:

1º) As aulas experimentais estimularam o seu interesse pela matéria?

() Sempre () Às vezes () Nunca

2º) O professor apresentou o conteúdo com clareza?

() Sim () Não () Parcialmente

3º) O professor aliou o assunto à atividade experimental?

() Sim () Não () Parcialmente

4º) As aulas experimentais despertaram seu interesse em aprender Física?

() Sim () Às vezes () Não

5º) Você acredita que a utilização do experimento facilita a aprendizagem de Física?

() Sim () Pouco () Não

6º) Você gostou de estudar física através das atividades experimentais?

() Sim () Pouco () Não

7º) Você conhecia as informações aplicadas no minicurso?

() Sim () Pouco () Não

8º) Qual foi a atividade que você mais gostou? Por quê?

9º) Se houver cite os pontos positivos e os negativos dos experimentos.

ANEXO 03: Roteiro Experimental 01

O eletroscópio é um instrumento cujo funcionamento se baseia nos princípios de eletrização e da atração e repulsão das cargas elétricas. Ele permite verificar se um corpo está eletrizado ou não.

Experimento : Eletroscópio .

Objetivos:

- Construir um eletroscópio simples;
- Observar a eletrização por indução e por contato;
- Fornecer uma ferramenta para os alunos que possibilita à observação de objetos eletrizados.

Materiais:

- Garrafa pet de 200 ml ;
- Fio (grosso) de cobre esmaltado (20 cm aproximadamente);
- Alicates de ponta;
- Papel alumínio ;
- Régua de plástico ;
- Rolha de cortiça ;
- Lixa fina;
- Vela (opcional).

Procedimento:

- Lixe ambas as extremidades do fio de cobre (cerca de 3 cm cada extremidade) até retirar todo o esmalte.
- Faça uma bolinha metálica amassando um pedaço de papel alumínio. Fixe a bolinha em uma das extremidades do fio.
- Perfure a rolha usando a outra extremidade do fio de cobre, atravessando-a completamente com o fio (se desejar, substitua-a por massa de modelar). Deixe à mostra a extremidade com a bolinha de papel alumínio.
- Usando o alicate de ponta, dobre a extremidade inferior do fio de cobre formando um pequeno gancho pontiagudo.
- Recorte dois retângulos de papel alumínio com 4 cm de comprimento por menos de 0,5 cm de largura.

- Usando o ganchinho pontiagudo criado no item 4, perfure cuidadosamente as lâminas de papel alumínio (os dois retângulos ficarão pendurados livremente no gancho metálico).
- Com bastante cuidado, introduza o sistema acima na garrafa. As lâminas metálicas ficarão no interior da garrafa e a bolinha de papel alumínio estará na parte externa.
- Feche a garrafa pressionando a rolha ou usando massa de modelar. O fio de cobre (haste condutora) deve ficar completamente na vertical, assim como as folhinhas penduradas.
- Passe vigorosamente a régua nos cabelos a fim de eletrizá-la (você pode também atritá-la com papel toalha ou papel higiênico). Em seguida, aproxime a régua da bolinha de papel alumínio situada na extremidade superior do eletroscópio.
- Observe se as folhas se moveram. Em caso negativo, alguma coisa está impedindo o movimento das lâminas.
- Afaste a régua da bolinha (as folhas devem voltar a se fechar).
- Encoste agora a régua na bolinha. Novamente, elas deverão se afastar (repelir) se o sistema estiver funcionando a contento.
- Afaste a régua. As bolinhas voltam a se aproximar? O que aconteceu?

❖ ORIENTAÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DO EXPERIMENTO:

A realização desse experimento é muito simples, o professor precisa apenas orientar os alunos a não brincar com alicate e não machucar os colegas, o professor preferencialmente fazer este experimento em um dia seco. As explicações propostas a seguir são coerentes com o nível cognitivo dos alunos das séries finais do Ensino Fundamental. Para outros segmentos os conteúdos podem ser mais detalhados.

A partir desse experimento podem ser debatidas questões como o que é eletroscópio, cargas elétricas, eletrização (por contato e por indução) e mostrar suas aplicações e fenômenos.

❖ ENTENDENDO O EXPERIMENTO:

O eletroscópio funciona da seguinte maneira: aproxima-se um material eletrizado da esfera condutora. Pelo processo de indução, as cargas de mesmo sinal do material eletrizado são repelidas para as duas folhas metálicas. Como as folhas ficam carregadas com cargas de mesmo sinal, elas tendem a se afastar, ou seja, cargas de mesmo sinal se repelem.

ANEXO 04: Roteiro Experimental 02

A **indução eletrostática** é o processo de carregar eletricamente um objeto colocando-o no campo elétrico de outro objeto carregado, às vezes também é chamada de **indução** elétrica.

Experimento : Cabo de guerra elétrico .

Objetivos:

- Demonstrar o fenômeno de eletrização por indução ;
- Discutir fenômenos elétricos ;
- Instigar a curiosidade dos alunos sobre fenômenos elétricos

Materiais:

- Balões .
- Lata de alumínio .
- Fita adesiva colorida.

Procedimento:

Faça três linhas paralelas na mesa , depois encha o balão com ar e atrite no seu cabelo ou numa tecido de lã, após de atritar o balão aproxime o mesmo na lata de alumínio. O que você observou? Discuta com os colegas e formule uma explicação para esse fato.

❖ ORIENTAÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DO EXPERIMENTO:

A realização desse experimento é muito simples. As explicações propostas a seguir são coerentes com o nível cognitivo dos alunos das séries finais do Ensino Fundamental. Para outros segmentos os conteúdos podem ser mais detalhados.

A partir desse experimento podem ser debatidas questões como o que é cargas elétricas eletrostática , indução elétrica e mostrar suas aplicações e fenômenos.

❖ ENTENDENDO O EXPERIMENTO:

Quando atritamos os balões na cabeça, o cabelo cede alguns elétrons para o balão ,que fica com elétrons em excesso . Dizemos que o balão está carregado eletricamente.

Ao aproximar o balão da lata de alumínio , os elétrons a mais do balão afastam os elétrons da lata e atraem os prótons dela, com isso ocorre uma separação de cargas na lata e aparece uma força de atração entre o balão e a lata .